

Prior Art Literature 1

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-535143

(P2004-535143A)

(43) 公表日 平成16年11月18日 (2004.11.18)

(51) Int. Cl.⁷H04Q 7/36
// H04J 13/00

F1

H04B 7/26 105D
H04B 7/26 105A
H04J 13/00 A

テーマコード (参考)

5K022
5K067

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2003-513277 (P2003-513277)
 (86) (22) 出願日 平成14年6月24日 (2002.6.24)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年1月7日 (2004.1.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2002/002578
 (87) 国際公開番号 WO2003/007645 Equivalent to this literature.
 (87) 国際公開日 平成15年1月23日 (2003.1.23)
 (31) 優先権主張番号 0117071.1
 (32) 優先日 平成13年7月13日 (2001.7.13)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), CN, JP, KR

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 Groenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, The Netherlands

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74) 代理人 100091214

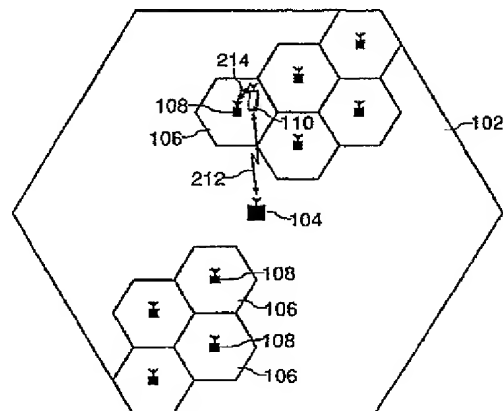
弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 階層化セルラ無線通信システム

(57) 【要約】

階層化セルラ無線通信システムは多数のピコ・セル (106) とアンブレラ・マクロ・セル (102) を含み、各々のセルには当該セルを制御する1次局 (104、108) がある。2次局 (110) には通信チャネルがあり、当該システムは制御情報の伝送のための制御サブチャネル (212) と利用者データの伝送のためのデータ・サブチャネル (214) とに分かれる。前記制御サブチャネルは前記2次局と前記マクロ・セルを扱う前記1次局とを接続する一方、前記データ・サブチャネルは前記2次局と前記ピコ・セルを扱う前記1次局とを接続する。前記制御部分は頻繁に起こるモビリティ管理の間接費を削減するために主として前記アンブレラ・マクロ・セルによって扱い、前記データ部分は主として、高データ通信速度や高データ密度を支援する前記ピコ・セルによって扱う。パケット・データ用システムでは、ピコ・セルのレイヤは隣接しなくてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 次局、多数のピコ・セル及びアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システムであって：

各セルにはそれらを制御する 1 次局、及び前記 2 次局と 1 次局との間の通信チャンネルがあり、当該通信チャンネルは制御情報と利用者データ各々の伝送のための制御サブチャンネルとデータ・サブチャンネルを含み、

前記 2 次局と前記マクロ・セルを制御する前記 1 次局との間の制御サブチャンネルとを接続し、及び前記 2 次局とピコ・セルを制御する前記 1 次局との間のデータ・サブチャンネルとを接続する手段を設けることを特徴とする通信システム。

10

【請求項 2】

前記データ・サブチャンネルが単一方向であることを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

前記データ・サブチャンネルがダウンリンク方向でのみ動作可能であることを特徴とする請求項 2 記載のシステム。

【請求項 4】

1 つのピコ・セルからの完全なデータ・パケットの受信を妨げる前記 2 次局の速度の判定と当該判定に応じて、送信データ・パケットのサイズを低減する手段を設けることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何か 1 項に記載のシステム。

【請求項 5】

前記制御サブチャンネルと前記データ・サブチャンネルがさまざまな通信モードに応じて動作することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何か 1 項に記載のシステム。

20

【請求項 6】

2 次局、多数のピコ・セル及びアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システムに利用する 1 次局であって：

各セルにはそれらを制御する 1 次局、及び前記 2 次局と 1 次局との間の通信チャンネルがあり、当該通信チャンネルは制御情報と利用者データ各々の伝送のための制御サブチャンネルとデータ・サブチャンネルを含み、

制御サブチャンネルと、前記 2 次局と前記 1 次局との間のデータ・サブチャンネルの一方とを接続する手段を設け、他方のサブチャンネルと異なった階層化レベルでセルを制御する 1 次局とを接続することを特徴とする 1 次局。

30

【請求項 7】

マクロ・セルを制御する前記 1 次局としての利用に適合した 1 次局であって、前記 2 次局に関係がある利用者データを、前記データ・サブチャンネルに接続した前記ピコ・セルを制御する前記 1 次局と交換する手段を設けることを特徴とする請求項 6 記載の 1 次局。

【請求項 8】

ピコ・セルを制御する前記 1 次局としての利用に適合した 1 次局であって、前記データ・サブチャンネルを経由して伝送した利用者データを、前記マクロ・セルを制御する前記 1 次局と交換する手段を設けることを特徴とする請求項 6 記載の 1 次局。

【請求項 9】

多数のピコ・セルとアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システムに利用する 2 次局であって：

各セルにはそれらを制御する 1 次局、及び前記 2 次局と 1 次局との間の通信チャンネルがあり、当該通信チャンネルは前記 2 次局と 1 次局との間における制御情報と利用者データの各々の伝送のための制御サブチャンネルとデータ・サブチャンネルを含み、

前記 2 次局と前記マクロ・セルを制御する前記 1 次局との間の制御サブチャンネルとを接続し、及び前記 2 次局とピコ・セルを制御する 1 次局との間のデータ・サブチャンネルとを接続する手段を設けることを特徴とする 2 次局。

40

【請求項 10】

どのピコ・セルが最善の信号を提供するかを判定し、前記マクロ・セルを制御する前記 1

50

次局へ当該判定を伝達する手段を設けることを特徴とする請求項 9 記載の 2 次局。

【請求項 11】

どのピコ・セルが許容できる品質の信号を提供するかを判定し、前記マクロ・セルを制御する前記 1 次局へ当該判定を伝達する手段を設けることを特徴とする請求項 9 記載の 2 次局。

【請求項 12】

2 次局、多数のピコ・セル及びアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システム動作方法であって、

各セルにはそれらを制御する 1 次局、及び前記 2 次局と 1 次局との間の通信チャネルがあり、当該通信チャネルは前記 2 次局と 1 次局との間の制御情報と利用者データの各々の伝送のための制御サブチャネルとデータ・サブチャネルを含み、

前記方法は前記 2 次局と前記マクロ・セルを制御する前記 1 次局の間の制御サブチャネルとを接続し、及び前記 2 次局とピコ・セルを制御する前記 1 次局との間のデータ部分を接続することを特徴とするシステム動作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システム、当該システムに利用する 1 次局と 2 次局、及び前記システムの動作方法に関するものである。本明細書は特に第 3 世代移動通信システム U M T S (Universal Mobile Telecommunication System) を考慮したシステムを説明するが、前記システム、前記 1 次局と前記 2 次局、及び前記システム動作方法は他の移動無線システムでの利用にも同様に適用できる。

【背景技術】

【0002】

前記 U M T S やデジタル・セルラ・システム G S M (Global System for Mobile communications) のようなセルラ通信システムは周知である。当該システムでは一般的にセル・サイズに幅があり、例えば都市区域で小さく、農村区域で大きい。一般的に、セル容量はセル・サイズと関係がなく、小さなセルはより高いデータ密度を提供する。したがって、セル・サイズを低減すること、すなわちセル単位の利用者数を低減することにより、個々の利用者に対してより高いデータ信号速度を提供できる。しかしながら、小さなセルの欠点として利用者が動き回る際のセル間の通信リンク移動の必要性がある。これによってオーバー・ザ・エア・シグナリングやネットワーク・シグナリングの両方の観点からオーバーヘッドが生ずる。その上、小さなセルの隣接したネットワーク配置はシステム・ハードウェアの要求量の理由で高価になることがある。

【0003】

利用者との継続的な接続を成功裏に維持するためには利用者がセル端に接近する際にソフト・ハンドオーバーという手法を使うことが一般的である。当該手法を使って、現在セルとの間に加えて利用者と隣接セルとの間で接続を設定する。全てのリンクは同じデータを運び、前記利用者が最初にいたセルを離れると当該リンクは終結する。前記手法によって接続を維持でき、またダイバーシチ効果によってリンク品質維持に必要な総電力を低減できるので、オーバー・ザ・エアのシステム容量を増大できる。しかしながら、すべての制御情報とデータ情報は利用者にリンクしたすべてのセルを通らなければならないのでネットワークの負荷も増大する。

【0004】

ネットワーク配置の一アプローチとしてマクロ・セルとピコ・セルの組み合わせによる階層化セル構造の利用があり、前記ピコ・セルは前記マクロ・セルが扱う区域も扱う。前記構造によってさまざまなデータ・トラフィック種別を要求するさまざまな利用者を考慮できる。一般的に、アンブレラ・マクロ・セルには十分なビット・レートがあり、ハンドオーバーの要求もより小さなセルよりも低いので、音声電話のような低ビット・レート、高モ

ビリティ・サービスを要求する利用者を扱うのに利用する。

【0005】

前記ピコ・セルのネットワークはより高いビット・レートでより低モビリティのサービスを要求する利用者を扱うのに利用される。小さなセルによって前記マクロ・セルが運ぶことのできない高いデータ信号速度のリンクを設定することができるのに対して、低モビリティによってハンドオーバの要求を扱いやすくしている。前記ピコ・セルのネットワークにおいて低モビリティとみなされる利用者の典型例には利用者が一ピコ・セルにいる典型的な時間よりもハンドオーバ・プロセスの継続がずっと短い場合がある。前記ピコ・セルのネットワークは隣接しているか、さもなければ「ホット・スポット」のみを扱う。

【0006】

従来の技術には、階層化セル構造を持つシステム例を開示しているものがある（例えば、特許文献1参照。）。当該システムにはマクロ・セル、マイクロ・セル、およびピコ・セルの3種類のセルがあり、ピコ・セルが最も高いデータ信号速度を支援する。前記システムは一般的に最も強い信号を提供するセル種別に移動端末を割り当てるが、当該移動体の通信要件も考慮されるかもしれない。

【0007】

また、前記システムの他の例を開示しているものもある（例えば、特許文献2参照。）。当該システムはマクロ・セルとマイクロ・セルを含み、前記マクロ・セルと情報チャネルを共有するアンブレラ・マクロ・セルの区域における全ての前記マイクロ・セルによってスペクトル効率を向上する。

【特許文献1】

国際公開第00/05912号パンフレット

【特許文献2】

米国特許第5,546,443号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、より高モビリティの高ビット・レートに対する需要が増大する将来のセルラ・ネットワークを考慮するとこのシナリオにはいくつかの問題点がある。まず第1に、ハンドオーバを助力するネットワーク・シグナリングのオーバヘッドによってシステム容量を制限することがあるので、高価なスペクトル資源を浪費する。第2に、端末の移動速度が増加し、（容量とデータ通信速度を増やすために）セル・サイズが減少すると、前記端末が次のセルを離れるまでに一セルから次セルに成功裏にハンドオーバするには前記端末が速く移動しすぎる地点に到達する。第3に、セル・サイズが減少すると、完全に隣接するピコ・セルのネットワークを配置する費用は手が出なくなるほど高くなるかもしれない。

【0009】

本発明の目的は既知の階層化セルラ無線システムの問題点に取り組むことにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第1の特徴によれば、2次局、多数のピコ・セル及びアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システムを設け：

各セルには当該セルを制御する1次局及び前記2次局と1次局の間との通信チャネルがあり、当該通信チャネルは制御情報と利用者データ各々の伝送のための制御サブチャネルとデータ・サブチャネルを含み、

前記2次局と前記マクロ・セルを制御する前記1次局との間の制御サブチャネルとの接続及び前記2次局とピコ・セルを制御する前記1次局との間のデータ・サブチャネルとの接続の手段を設ける。

【0011】

制御サブチャネルとデータ・サブチャネルを扱うのに異種別のセルを利用することでより

10

20

30

40

50

効率的な動作を可能とする。前記通信チャネルの前記制御サブチャネル部分は頻繁に起こるモビリティ管理のオーバーヘッドを削減するために主に前記アンブレラ・マクロ・セルによって扱う一方、前記データ・サブチャネル部分は主に高データ通信速度や高データ密度を支援する前記ピコ・セルによって扱う。パケット・データ用システムでは、当該配置において前記ピコ・セルのレイヤが隣接しなくてよい。

【0012】

ピコ・セルと前記2次局との間の通信リンクは一方向に動作することがあり、一般的にダウンリンクの方向のみに動作可能である。

【0013】

本発明の第2の特徴によれば、2次局、多数のピコ・セル及びアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システムに利用する1次局を設け：

各セルには当該セルを制御する1次局及び前記2次局と1次局との間の通信チャネルがあり、当該通信チャネルは制御情報と利用者データの各々の伝送のための制御サブチャネルとデータ・サブチャネルを含み、

制御サブチャネル及び前記2次局と前記1次局との間のデータ・サブチャネルの一方との接続と他方のサブチャネルの異階層化レベルにおけるセルを制御する1次局との接続の手段を設ける。

【0014】

本発明の第3の特徴によれば、多数のピコ・セルとアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システムに利用する2次局を設け：

各セルには当該セルを制御する1次局、及び前記2次局と1次局との間の通信チャネルがあり、当該通信チャネルは前記2次局と1次局との間の制御情報と利用者データの各々の伝送のための制御サブチャネルとデータ・サブチャネルを含み、

前記2次局と前記マクロ・セルを制御する前記1次局との間の制御サブチャネルとの接続及び前記2次局とピコ・セルを制御する前記1次局との間のデータ・サブチャネルとの接続の手段を設ける。

【0015】

本発明の第4の特徴によれば、2次局、多数のピコ・セル、及びアンブレラ・マクロ・セルを含む階層化セルラ無線通信システム動作方法を設け：

各セルには当該セルを制御する1次局と前記2次局と1次局との間の通信チャネルがあり、当該通信チャネルは前記2次局と1次局との間の制御情報と利用者データの各々の伝送のための制御サブチャネルとデータ・サブチャネルを含み、

前記方法は前記2次局と前記マクロ・セルを制御する前記1次局との間の制御サブチャネルとの接続及び前記2次局とピコ・セルを制御する前記1次局との間のデータ部分の接続を含む。

【0016】

本発明は通信チャネルの前記制御部分と前記利用者データ部分を扱うのにさまざまなセル種別を利用することによって性能を向上できるかもしれないという、従来技術にない認識を基にしたものである。

【0017】

本明細書及び特許請求の範囲の原文では、構成要素のすぐ前の「a」又は「an」の語は当該構成要素が複数存在することを排除しない。さらに、「comprising」は記載している構成要素と手段は列挙されているもの以外の他の要素又は工程の存在を排除しない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

次に、本発明の実施例を付属の図面を参照して説明する。

【0019】

当該図面では対応する特徴を示すのに同じ参照数字を使用する。

【0020】

既知の階層化セルラ通信システムは図1に図示され、アンブレラ・マクロ・セル102と多数のピコ・セル106を含む。前記マクロ・セル102には当該セルを制御する1次局104があり、前記ピコ・セル106には各々当該セルを制御する1次局108がある。前記ピコ・セル106は前記マクロ・セル102が扱う区域を全部は扱わない。前記ピコ・セル106が扱う区域にはない2次局110aは専用チャネル112を経由して前記マクロ・セルの基地局(BS)104と通信し合う。ピコ・セル106が扱う区域にある別の2次局110bは専用チャネル114を経由して各々のピコ・セルの前記BS108と通信し合う。

【0021】

一般的に、前記専用チャネル112、114のような双方向通信リンクは制御データと利用者(アプリケーション)データの2種類のトラフィックを運ぶ。一般的に、前記制御情報は高データ通信速度を要求しないが、連続的に(あるいは少なくとも一定の、短い間隔で)接続する必要がある。将来の通信システムでは、前記利用者データは高データ通信速度を要求するとはいえ、連続的伝送よりもむしろ、データの短ブロックであるパケット形式で送るものと予想する。

【0022】

本発明に従って作成した階層化セルラ通信システムは図2に示し、当該システムと移動局(MS)110の無線リンクのより効果的な管理を設ける。当該管理は当該無線アクセス・ネットワークを階層化セル構造中に配置し、通信リンクを2種類のセルに分けることにより実行され、制御データは端末110とマクロ・セル102を制御するBS104との間の制御サブチャネル212で伝達され、利用者データは端末110とピコ・セル106を制御するBS108との間のデータ・サブチャネル214で伝達される。

【0023】

前記マクロ・セル102はトラフィックを支援するのに十分な容量を有するので前記制御データに最善の支援を提供し、また広範な区域を扱うので、利用者が動き回る際に過剰な数のセル間ハンドオーバーなしでも継続的なリンクを維持できる。同時に、高容量の前記ピコ・セル106は高通信速度にて利用者データを設ける。前記制御サブチャネル212は前記のマクロ・セルのBS104により設定するので、いつでも利用者データ転送の利用に最も適切なピコ・セル106の選択を管理できる。前記利用者データはパケットで送られるので、前記ピコ・セルの範囲が隣接しなくてよいが、隣接していないとパケット伝送に遅延が生じることがある。

【0024】

前記データは、パケット化され、利用者が1つのセル106からの伝送しか要求しない際に送ることができるので、ピコ・セル106間ソフト・ハンドオーバーはしなくてよいが、かなりのダイバーシチ利得を設けた場合には支援できるかもしれない。当該可能性は利用者があまり速く移動しておらず、1つのピコ・セル106から完全なパケットを送ることができないことを前提とすることに注目すべきである。利用者が速く移動しすぎている場合、前記システムでは前記データの packets・サイズを減らす選択をしてもよく、そうすれば利用者が単一のピコ・セル106の対象区域にいる間に完全なパケットを送る時間がある。

【0025】

前記ピコ・セル106中で送らなくてはならない、いくつかの付加制御情報があるかもしれない(例えば、電力制御のように速い物理レイヤのサポートを支援すること)。当該情報はオンオフ方式を基に個々のパケットに関係する、すなわちデータ・パケットが伝送されている時のみに送る。

【0026】

前記UMTSのWCDMA(広帯域符号分割多重アクセス)FDD(周波数分割・二重通信)モードを基に、より詳細な実施例を検討する。当該実施例では前記マクロ・セル102はアップリンク用とダウンリンク用に各々、周波数F_{mu}と周波数F_{md}を利用して配置する。前記ピコ・セル106は周波数F_{pu}と周波数F_{pd}を利用し、異なった前記セ

10

20

30

40

50

ル106は各々スクランブル符号によって識別する。

【0027】

前記実施例を基に作動する利用者は、コア・ネットワークへのより高いレイヤとプロトコルとの接続では、前記マクロ・セルBS104（及び／又は前記マクロ・セルBSと接続したいくつかの制御エンティティ）に終端する。当該終端はコア・ネットワークによって利用者のためのデータを配信し、利用者からデータを収集する点でもある。前記マクロ・セルBS104には前記アンブレラ・マクロ・セル102中に含む前記ピコ・セル基地局108との直接のリンクがあり、ネットワークに対して透過性を持ったやり方で当該通信時に適切であるどちらにでも、またどちらからでもデータを転送する。

【0028】

前記ピコ・セルのネットワークの同報通信チャネルを走査して、前記利用者MS110はどのピコ・セル106内にいるのか、あるいは最善の希望波信号電力対干渉波信号電力比（SIR）を有する信号をどのピコ・セルBS108から受信しているのかを判定できる。前記MS110は前記セル106の識別情報を定期的に、変更するたびに、または前記マクロ・セル102からの要求次第で信号を送ることがある。利用者へ送信するデータ・パケットがある時、前記マクロ・セル102は識別された前記ピコ・セル106にデータを転送し、前記マクロ・セル102と前記MS110の間の前記制御サブチャネル212を経由して、前記ピコ・セル106による利用を割り当てた特定の前記データ・サブチャネル214を利用してデータ・パケットを受信するであろうという通知を前記MS110に送る。万一、利用者がどの前記ピコ・セル106の範囲からも外れていたら、前記BS104は利用者がピコ・セル106に入る時までデータを待ち行列に入れておける。

【0029】

前記実施例の一変形では、前記MS110が多数のピコ・セル106から良質のBCH（同報通信チャネル）信号を受信している時、適切なピコ・セルのリストを前記マクロ・セルBS104に伝達する。当該ネットワークは次のデータ・パケットの伝送のために、ピコ・セル間の相対的なトラフィック負荷のような考慮点次第でピコ・セル106を選択する。前記マクロ・セルBS104は選択された前記ピコ・セル106の識別情報を前記MS110に伝達し、パケットを受信する準備をする。ピコ・セル106の前記リストに加えて、前記MS110は各ピコ・セルに関する品質測定を前記マクロ・セルBS104に伝達するので、前記BS104は適切なピコ・セル106を判定できる。前記マクロ・セルBS104はまた、選択された前記ピコ・セルBS108に送信パラメータ、すなわちデータ・レートや送信電力のような当該パラメータの変更を指令し、リンクの品質を加減することがある。

【0030】

前記実施例の別の一変形では、ピコ・セルBS108は伝送を受けられる当該MS110を走査でき、前記マクロ・セルBS104に識別情報を伝達できる。当該実施例には前記MS110の消費電力を低減する利点がある。その代わりに、前記MS110の位置が判定できるシステムでは、最も間近な前記ピコ・セルBS108を伝送のために選択できる。

【0031】

当該スキームの実施例の変形はほかにいろいろな可能性がある。前記ピコ・セル106は任意に同報通信技術を利用して、サブチャネル214を単一方向（主としてダウンリンク）のみ支援することがある。セル102、106のいろいろな種別ではいろいろな通信モードを利用できる（例えばUMTSの時分割2重通信（TDD）および異なった通信システム、すなわち例えば、UMTSのマクロ・セル102と無線LAN標準HIPERLANのピコ・セル106）。

【0032】

前記MS110のピコ・セルの位置に関する情報は前記マクロ・セルのBS104によって利用でき、当該MS110からの送受信のためのアンテナ・ビーム形成を可能にし、前記マクロ・セル102内の容量とリンク品質を増強させる（そしてまた、当該マクロ・セ

10

20

30

40

50

ルのレイヤにおけるハンドオーバを助力する)。

【0033】

通信事業者は外国にて低費用・低容量のマクロ・セルによるネットワーク配置を行い、ローミング利用者は制御のために国内ネットワークに直接接続することができるが、従来のローミング協定では利用者データは市内通信事業者が転送する。前記ネットワーク配置は、当該利用者がアクセスする所ならどこでも操作環境が同じである、将来の仮想ホーム環境型システムでは有利かもしれない。当該システムでは環境関連情報はいろいろな端末からアクセスするために、ネットワーク内に存在しなければならない。前記国内ネットワーク内に関連情報の伝送を制限しなければならないかもしれないし、また当該情報を別のネットワークを経由してアクセスするには速度の制約条件があるかもしれない。

10

【0034】

本発明はマクロ・セルとピコ・セルによって説明するが、階層化セルラ・システムは広範囲のセル・サイズに同様に応用でき、セルが二レベルしかないシステムに限定されない。例えば、衛星や高度の高いプラットフォーム(HAP)によってできたアンブレラ・セルは例えば、飛行機、列車のような高速の利用者を扱うために、下に置いた地上マクロ・セルや地上ピコ・セルとともに利用してもよい。

前記システムで利用者数が小さい場合は、低容量戻りチャネルを衛星/HAPのセルの制御チャネルとした、同報通信システム(例えば、双方向テレビ)の利用が可能かもしれない。

【0035】

現在の開示内容から読み取ると、当業者には別の修正が明白であろう。当該修正は無線通信システムと当該部品の設計・製造・利用において既知である別の特徴と、前記特徴の代わりに利用される特徴又は前記特徴に付加して利用される特徴に関するものであるかもしれない。

20

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】既知の階層化セルラ通信システムを例示する図である。

【図2】本発明によって作られた階層型セルラ通信システムを例示する図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
23 January 2003 (23.01.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/007645 A1

(51) International Patent Classification: H04Q 7/36

(21) International Application Number: PCT/IB2002/2578

(22) International Filing Date: 24 June 2002 (24.06.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
0117071.1 15 July 2001 (15.07.2001) (10)

(71) Applicant: KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. (NL/NL); Groenewoudsweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL).

(72) Inventors: HUNT, Bernard; International Octrooibureau B.V., Prof. Holsman 6, NL-5656 AA Eindhoven

(73) (NTA) BAKER, Matthew, P., J.; International Octrooibureau B.V., Prof. Holsman 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).
(74) MOULSLEY, Timothy, J.; International Octrooibureau B.V., Prof. Holsman 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

(74) Agent: SCOTT, Kevin, J.; International Octrooibureau B.V., Prof. Holsman 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

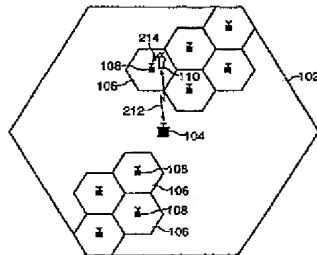
(81) Designated States (national): CN, JP, KR.

(84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Published:
— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guide to the Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: HIERARCHICAL CELLULAR RADIO COMMUNICATION SYSTEM



(57) Abstract: A hierarchical cellular radio communication system comprises a plurality of pico cells (106) and an umbrella macro cell (102), each cell having a controlling primary station (104, 108). A secondary station (110) has a communication channel with the system split into a control sub-channel (212), for the transmission of control information, and a data sub-channel (214), for the transmission of user data. The control sub-channel connects the secondary station to the primary station serving the macro cell while the data sub-channel connects the secondary station to the primary station serving the pico-cell. The control portion of the channel is largely served by the umbrella macro cell to reduce the overheads of frequent mobility management, while the data portions are largely served by the pico cells which can support high data rates and large data density. For a system serving packet data, the pico cell layer can be non-contiguous.

WO 03/007645 A1

WO 03/007645

PCT/ID02/02578

1

DESCRIPTION

HIERARCHICAL CELLULAR RADIO COMMUNICATION SYSTEM

Technical Field

5 The present invention relates to a radio communication system and further relates to primary and secondary stations for use in such a system and to a method of operating such a system. While the present specification describes a system with particular reference to the Universal Mobile Telecommunication System (UMTS), it is to be understood that such
10 techniques are equally applicable to use in other mobile radio systems.

Background Art

Cellular radio communication systems, such as UMTS and GSM (Global System for Mobile communications), are well known. In such systems the cells generally have a range of sizes, for example small in urban areas and
15 large in rural areas. Typically the capacity of a cell is independent of its size, so that a small cell offers a higher data density. Hence, by decreasing cell size, and therefore the number of users per cell, it should be able to provide a higher data rate to individual users. However, a disadvantage of small cells is the need for transferring a communication link between cells as a user moves
20 around. This carries overheads in terms of both over-the-air signalling and network signalling. In addition, deploying a contiguous network of small cells can be costly because of the amount of system hardware required.

In order to maintain successfully a continuous connection with a user, it is common to employ a technique called soft handover as a user nears the
25 edge of a cell. Using this technique, connections are set up between the user and neighbouring cells, in addition to the current cell. All the links carry the same data, and as the user moves away from the original cell that link becomes terminated. This technique allows connections to be maintained, and may increase system capacity over the air, since the diversity effect may
30 reduce the total power required to maintain the link quality. However, it also increases the network load, since all control and data information needs to be passed between all the cells linked to the user.

One approach to network deployment is to use a hierarchical cell structure with a combination of macro cells and pico cells, where the pico cells serve an area also covered by the macro cell. Such a structure is able to take account of different users requiring different data traffic types. Typically, the
5 "umbrella" macro cell is used to serve those users requiring low bit rate, high mobility services (such as voice telephony), since it has adequate bit rate, and the handover requirement is lower than with small cells.

The network of pico cells is used to serve those users requiring higher bit rate services, with lower mobility. The small cells enable high data rate links
10 to be set up, which could not be carried by the macro cell, while low mobility keeps the handover requirements manageable. A typical example of a user considered to have a low mobility within the pico cell network would be where the duration of the handover process is much less than the typical time for which the user is in one pico cell. The pico cellular network may be contiguous,
15 or cover "hot spots" only.

However, there are some problems with this scenario, particularly when considering future cellular networks where there will be increased demand for high bit rates at higher mobility. Firstly, the overhead of network signalling to support handover may limit the capacity of the system, so expensive spectrum
20 resources are wasted. Secondly, as the speed at which terminals move increases, and the size of cells decreases (to increase capacity/data rates) there will come a point at which the terminal is moving too quickly to be successfully handed over from one cell to the next before it has already left the next cell. Thirdly, as the size of cells decreases, the cost of deploying a fully
25 contiguous pico cellular network may increase prohibitively.

An example of a system having a hierarchical cell structure is disclosed in International Patent Application WO 00/05912. This system has three types of cells (macro, micro and pico), with pico cells supporting the highest data rates. The system generally allocates a mobile terminal to the cell type
30 providing the strongest signal, although the communication requirements of the mobile may also be considered.

W0 03/007645

PCT/IB02/02578

3

Another example of such a system is disclosed in United States Patent 5,546,443. This system comprises macro and micro cells and improves spectrum efficiency by all the micro cells in the area of an umbrella macro cell sharing an information channel with the macro cell. The information channel
5 enables transmission of call requests and paging messages, together with information relating to location and characteristics of mobile and base stations.

Disclosure of Invention

An object of the present invention is to address the problems of known hierarchical cellular radio systems.

10 According to a first aspect of the present invention there is provided a hierarchical cellular radio communication system comprising a secondary station, a plurality of pico cells and an umbrella macro cell, each cell having a respective controlling primary station, and a communication channel between the secondary station and a primary station, the communication channel
15 comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data, wherein means are provided for connecting a control sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for the macro cell and for connecting a data sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for a pico
20 cell.

Use of different cell types to service control and data sub-channels enables more efficient operation. The control portions of the channel are largely served by the umbrella macro cell, to reduce the overheads of frequent mobility management, while the data portions are largely served by the pico
25 cells, which can support high data rates and large data density. For a system serving packet data, this arrangement allows the pico cell layer to be non-contiguous.

The communication link between a pico cell and the secondary station may be unidirectional, typically operable only in a downlink direction.

30 According to a second aspect of the present invention there is provided a primary station for use in a hierarchical cellular radio communication system comprising a secondary station, a plurality of pico cells and an umbrella macro

WO 03/007645

PCT/L002/02578

4

cell, each cell having a respective controlling primary station, and a communication channel between the secondary station and a primary station, the communication channel comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data, wherein means
5 are provided for connecting one of a control sub-channel and a data sub-channel between the secondary station and the primary station, the other sub-channel being connected to a primary station controlling a cell at a different hierarchical level.

According to a third aspect of the present invention there is provided a
10 secondary station for use in a hierarchical cellular radio communication system comprising a plurality of pico cells and an umbrella macro cell, each cell having a respective controlling primary station, and a communication channel between the secondary station and a primary station, the communication
15 channel comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data between the secondary station and a primary station, wherein means are provided for connecting a control sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for the macro cell and for connecting a data sub-channel between the
20 secondary station and the controlling primary station for a pico cell.

According to a fourth aspect of the present invention there is provided a method of operating a hierarchical cellular radio communication system comprising a secondary station, a plurality of pico cells and an umbrella macro cell, each cell having a respective controlling primary station, and a
25 communication channel between the secondary station and a primary station, the communication channel comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data between the secondary station and a primary station, the method comprising connecting a control sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for the macro cell and connecting a data part between the secondary
30 station and the controlling primary station for a pico cell.

WO 03/007645

PCT/IB02/02578

5

The present invention is based upon the recognition, not present in the prior art, that using different cell types to handle the control and user data portions of a communication channel may enable improved performance.

Brief Description of Drawings

5 Embodiments of the present invention will now be described, by way of example, with reference to the accompanying drawings, wherein:

Figure 1 shows a known hierarchical cellular communication system; and

10 Figure 2 shows a hierarchical cellular communication system made in accordance with the present invention.

In the drawings the same reference numerals have been used to indicate corresponding features.

Modes for Carrying Out the Invention

15 A known hierarchical cellular communication system is illustrated in Figure 1, comprising an umbrella macro cell 102 and a plurality of pico cells 106. The macro cell 102 has a controlling primary station 104, and each of the pico cells 106 has a respective controlling primary station 108. The pico cells 106 do not provide complete coverage of the area covered by the macro cell 102. A secondary station 110a, which is not in the coverage area of a pico cell 106, communicates with the macro cell's Base Station (BS) 104 via a 20 dedicated channel 112. Another secondary station 110b, which is in the coverage area of a pico cell 106, communicates with the respective pico cell's BS 108 via a dedicated channel 114.

25 Typically, a bi-directional communications link, such as the dedicated channels 112, 114, carries two types of traffic: control data and user (application) data. Generally the control information does not require a high data rate, but needs to be connected continuously (or at least at regular, short, intervals). In future communications systems, it is envisaged that the user data will require high data rates, but it will be sent in a packet format (short blocks of 30 data, rather than continuous transmission).

A hierarchical cellular communication system made in accordance with the present invention is shown in Figure 2, providing more effective

WO 03/007645

PCT/IB02/02578

6

management of a radio link between the system and a Mobile Station (MS) 110. This is done by arranging the radio access network within a hierarchical cell structure and allowing a communications link to be split between two types of cells, such that control data is passed over a control sub-channel 212
5 between a terminal 110 and a BS 104 controlling a macro cell 102, and user data is passed over a data sub-channel 214 between a terminal 110 and a BS 108 controlling a pico cell 106.

The macro cell 102 offers best support for the control data, as it has sufficient capacity to support the traffic, and covers a wide area so a
10 continuous link can be maintained as the user moves around without the need for an excessive number of handovers between cells. At the same time, the high capacity pico cell 106 supplies the user data at a high rate. Because the control sub-channel 212 is set up with the macro cell's BS 104, this is able to manage the selection of the most appropriate pico cell 106 for use in user data
15 transfer at any one time. Since the user data is sent in packets, it is not necessary for the pico cellular coverage to be contiguous, although there may be delays in packet transmission if it is not contiguous.

Soft handover between pico cells 106 is not required, since the data is packetised and can be sent when the user only requires transmission from one
20 cell 106, although it could be supported if it provided a significant diversity gain. It should be noted that this presumes that a user is not moving so quickly that it is impossible to send a complete packet from one pico cell 106. If a user is moving too fast, the system may choose to reduce the size of the data packets so that there is time for a complete packet to be sent while the user is
25 in the coverage area of a single pico cell 106.

It may be that there is some further control information which is required to be sent within the pico cell 106 (e.g. in support of fast physical layer procedures, such as power control). Such information would be associated with individual packets on an "on-off" basis, i.e. only transmitted when data
30 packets are being transmitted.

A more detailed embodiment is now considered, based on the WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) Frequency Division Duplex (FDD)

WO 03/007645

PCT/IB02/02578

7

mode of UMTS. In this embodiment the macro cell 102 is deployed using frequencies F_{mu} and F_{md} , for its uplink and downlink respectively. The pico cells 106 use frequencies F_{pu} and F_{pd} , with the different cells 106 differentiated by the use of respective scrambling codes.

5 For a user operating under this embodiment, the higher layer and protocol connection to the core network terminates in the macro cell BS 104 (and/or in some control entity connected to the macro cell BS). This is also the point to which data for the user is delivered by the core network, and where it collects data from the user. The macro cell BS 104 has direct links to the pico
10 cell base stations 108 included within the umbrella macro cell 102, and routes data to and from whichever is appropriate for current communications in a manner which is transparent to the network.

By scanning the broadcast channels of the pico cellular network, the user's MS 110 is able to determine which pico cell 106 it is within, or from
15 which pico cell BS 108 it is receiving signals having the best Signal to Interference Ratio (SIR). The MS 110 can signal the identity of this cell 106 to the macro cell's BS 104, either on a regular basis, whenever it changes, or on demand from the macro cell 102. When there is a data packet to be transmitted to the user, the macro cell 102 routes the data to the identified pico
20 cell 106, and sends notification to the MS 110, via the control sub-channel 212 between the macro cell 102 and the MS 110, that it should receive a data packet using the particular data sub-channel 214 allocated for use by the pico cell 106. Should the user be out of range of any pico cell 106, the BS 104 can queue the data until such time as the user enters a pico cell 106.

25 In a variation on the above embodiment, when the MS 110 is receiving good BCH (Broadcast CHannel) signals from a plurality of pico cells 106 it signals a list of suitable pico cells to the macro cell BS 104. The network chooses a pico cell 106 for the transmission of the next data packet depending on considerations such as relative traffic loadings between the pico cells. The
30 macro cell BS 104 signals the identity of the chosen pico cell 106 to the MS 110 to prepare it to receive the packet. As well as the list of pico cells 106, the MS 110 could signal quality measurements relating to each pico cell to the

WO 03/007645

PCT/JP02/02578

8

macro cell BS 104, enabling the BS 104 to determine a suitable pico cell 106. The macro cell BS 104 may also instruct the chosen pico cell BS 108 to vary transmission parameters (such as data rate, transmission power) to modify the quality of the chosen link.

5 In another variation on the above embodiments, a pico cell BS 108 could scan for any MS 110 from which it could receive transmissions and signal the identity or identities to the macro cell BS 104. Such an embodiment has the advantage of reducing the power consumption of the MS 110. Alternatively, in a system in which the location of the MS 110 could be
10 determined, the closest pico cell BS 108 could be selected for transmissions.

A range of other embodiments of this scheme are possible. The pico cells 106 may only support one way (typically downlink) sub-channels 214, optionally using broadcast technologies. Different types of cells 102,106 may use different communications modes, e.g. UMTS FDD and UMTS Time
15 Division Duplex (TDD), or possibly even different communications systems (for example a UMTS macro cell 102 and a HIPERLAN pico cell 106).

Information regarding the pico cellular location of the MS 110 could be used by the macro cell's BS 104 to enable antenna beam forming for its transmission and reception from that MS 110, thereby increasing the capacity
20 and link quality within the macro cell 102 (and also aiding handover on the macro cell layer).

An operator could set up a low cost/capacity macro cellular network in a foreign country, to allow roaming users to connect directly to their home network for control, but the user data will be routed via a local operator under a
25 traditional roaming agreement. Such an arrangement could be advantageous with future virtual home environment type systems, in which a user's operating environment is the same wherever they access the system. In such systems information relating to the environment must reside in the network, to allow access from different terminals. It may be required to restrict transmission of
30 associated information to the home network, or alternatively there may be speed constraints to accessing such information via another network.

WO 03/007645

PCT/IB02/02578

9

Although the present invention has been described above in terms of macro and pico cells, it is equally applicable to a wide range of cell sizes in a hierarchical cellular system, and is not limited to a system having only two levels of cells. For example, an umbrella cell created by a satellite or High Altitude Platform (HAP) could be used in conjunction with an underlay of terrestrial macro cells and pico cells to serve high-speed users such as planes, trains etc. If the number of users in such a system was small, it might be possible to use a broadcast system with a low capacity return channel (e.g. for interactive TV) as the control channel in the satellite/HAP cell.

From reading the present disclosure, other modifications will be apparent to persons skilled in the art. Such modifications may involve other features which are already known in the design, manufacture and use of radio communication systems and component parts thereof, and which may be used instead of or in addition to features already described herein.

In the present specification and claims the word "a" or "an" preceding an element does not exclude the presence of a plurality of such elements. Further, the word "comprising" does not exclude the presence of other elements or steps than those listed.

WO 03/007645

PCT/IB92/02578

10

CLAIMS

1. A hierarchical cellular radio communication system comprising a secondary station, a plurality of pico cells and an umbrella macro cell, each
5 cell having a respective controlling primary station, and a communication channel between the secondary station and a primary station, the communication channel comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data, wherein means are provided for connecting a control sub-channel between the secondary
10 station and the controlling primary station for the macro cell and for connecting a data sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for a pico cell.
2. A system as claimed in claim 1, characterised in that the data
15 sub-channel is unidirectional.
3. A system as claimed in claim 2, characterised in that the data sub-channel is operable in a downlink direction only.
- 20 4. A system as claimed in any one of claims 1 to 3, characterised in that means are provided for determining that the speed of the secondary station prevents reception of a complete data packet from one pico cell and for reducing the size of transmitted data packets in response.
- 25 5. A system as claimed in any one of claims 1 to 4, characterised in that the control and data sub-channels are operated according to different communication modes.
- 30 6. A primary station for use in a hierarchical cellular radio communication system comprising a secondary station, a plurality of pico cells and an umbrella macro cell, each cell having a respective controlling primary station, and a communication channel between the secondary station and a

WO 03/007645

PCT/IB02/02578

11

primary station, the communication channel comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data, wherein means are provided for connecting one of a control sub-channel and a data sub-channel between the secondary station and the primary station, the
5 other sub-channel being connected to a primary station controlling a cell at a different hierarchical level.

7. A primary station as claimed in claim 6, characterised in that the primary station is adapted for use as the controlling primary station for a macro
10 cell and in that means are provided for exchanging user data relating to the secondary station with the controlling primary station for the pico cell to which the data sub-channel is connected.

8. A primary station as claimed in claim 6, characterised in that the
15 primary station is adapted for use as the controlling primary station for a pico cell and in that means are provided for exchanging user data transmitted via the data sub-channel with the controlling primary station for the macro cell.

9. A secondary station for use in a hierarchical cellular radio
20 communication system comprising a plurality of pico cells and an umbrella macro cell, each cell having a respective controlling primary station, and a communication channel between the secondary station and a primary station, the communication channel comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data between the
25 secondary station and a primary station, wherein means are provided for connecting a control sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for the macro cell and for connecting a data sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for a pico cell.

30 10. A secondary station as claimed in claim 9, characterised in that means are provided for determining which pico cell provides the best signal

WO 03/067645

PCT/IB02/02578

12

and for signalling this determination to the controlling primary station for the macro cell.

11. A secondary station as claimed in claim 9, characterised in that
5 means are provided for determining which pico cells provide signals of acceptable quality and for signalling this determination to the controlling primary station for the macro cell.

12. A method of operating a hierarchical cellular radio
10 communication system comprising a secondary station, a plurality of pico cells and an umbrella macro cell, each cell having a respective controlling primary station, and a communication channel between the secondary station and a primary station, the communication channel comprising control and data sub-channels for the respective transmission of control information and user data
15 between the secondary station and a primary station, the method comprising connecting a control sub-channel between the secondary station and the controlling primary station for the macro cell and connecting a data part between the secondary station and the controlling primary station for a pico cell.

20

WO 03/007645

PCT/IB02/02578

1/1

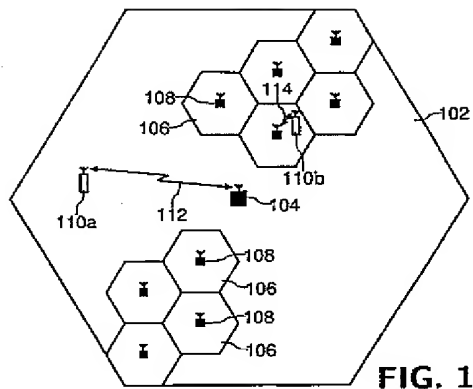


FIG. 1

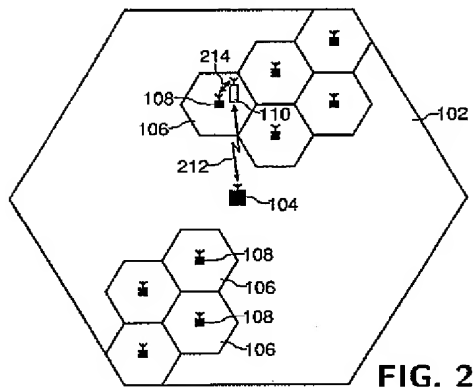


FIG. 2

【国際調査報告】

| | | |
|---|---|--|
| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International Application No. PCT/IB 02/02578 |
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04Q/36 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FILES SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04Q | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields as printed | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, PAJ | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 6 064 661 A (BENN HOWARD PETER) 16 May 2000 (2000-05-16) column 2, line 66 - column 3, line 24 column 4, line 9 - line 65; figures 2, 3 | 1,6-12 2,3 |
| A | EP 0 844 798 A (SIEMENS AG) 27 May 1998 (1998-05-27) column 1, line 44 - column 2, line 23 | 4,5,10, 11 |
| A | DE 197 41 773 A (SIEMENS AG) 25 March 1999 (1999-03-25) column 1, line 3 - line 56 -/- | 1,6-9,12 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document that published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the restriction date of an invention or other special reason (as specified) "O" documents resulting from an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" documents published prior to the international filing date but later than the priority date (claim) "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to indicate a principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being provided to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report | |
| 6 September 2002 | 23/09/2002 | |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5010 Patankowsky 2 NL - 5200 HV Rijswijk Tel. (+31-78) 340-2000, Tx. 31 651 epo nl Fax. (+31-78) 340-3010 | Authorized officer Frey, R | |

Form PCT/ISA/210 (latest version) (July 2002)

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | Int'l. Patent Application No. PCT/18 02/02578 |
|---|--|--|
| C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | WO 01 01721 A (MORTEL NETWORKS LTD ; JOHNSON ERIC N (CA); BARANY PETER A (US)) 4 January 2001 (2001-01-04) page 5, line 6 - page 6, line 13 page 7, line 1 - page 8, line 16 page 11, line 6 - line 9 page 18, line 6 - page 19, line 21 claims 1-11; figure 1A | 1, 5-12 |

Form PCT/ISA/210 (2001/04) of international search report (ISR) (July 2000)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Patent Application No.

PCT/IS 02/02578

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 6064661 | A | 16-05-2000 | GB 2308042 A | 11-06-1997 |
| | | | AU 720016 B2 | 18-05-2000 |
| | | | AU 7494256 A | 27-06-1997 |
| | | | BR 9607022 A | 04-11-1997 |
| | | | EP 0813801 A1 | 29-12-1997 |
| | | | FI 973233 A | 05-08-1997 |
| | | | JP 11500297 T | 06-01-1999 |
| | | | CN 1196859 A | 21-10-1998 |
| | | | WO 9721320 A1 | 12-06-1997 |
| | | | HK 1013765 A1 | 28-07-2000 |
| | | | ZA 9610201 A | 04-06-1998 |
| EP 0844798 | A | 27-05-1998 | EP 0844798 A2 | 27-05-1998 |
| DE 19741773 | A | 25-03-1999 | DE 19741773 A1 | 25-03-1999 |
| WO 0101721 | A | 04-01-2001 | AU 5893700 A | 31-01-2001 |
| | | | CN 1358397 T | 10-07-2002 |
| | | | EP 1197112 A1 | 17-04-2002 |
| | | | WO 0101721 A1 | 04-01-2001 |

フロントページの続き

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 ハント, バーナード

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72)発明者 ベイカー, マシュー ピー ジェイ

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72)発明者 モウルズレイ, ティモシー ジェイ

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE21 EE31

5K067 BB21 CC08 EE46 EE54 EE64 EE65 JJ12 JJ13 JJ71